专刊：地球大数据驱动联合国可持续发展目标实现
Big Earth Data for Implementing the Sustainable Development Goals

战略与实践
Strategy and Practice

地球大数据促进土地退化零增长目标实现：实践与展望

李晓松[1,2*]　卢　琦[3,4]　贾晓霞[5]

1 可持续发展大数据国际研究中心　北京　100094
2 中国科学院空天信息创新研究院　北京　100094
3 中国林业科学研究院　荒漠化研究所　北京　100091
4 中国林业科学研究院　沙漠林业实验中心　巴彦淖尔　015200
5 联合国防治荒漠化公约秘书处（德国）　波恩　57173

摘要　联合国2015年通过的《变革我们的世界：2030年可持续发展议程》中，土地退化零增长是可持续发展目标（SDGs）的重要具体目标（SDG 15.3）。由于不同地理、气候和土地利用类型条件下土地退化具有不同的表征，土地退化和恢复过程涉及的自然和人为因素的复杂性，时间和空间尺度的限定性，长期以来缺乏被普遍接受的土地退化评估指标和方法。SDG 15.3的参考基准、进展监测等关键数据，仍处于严重缺乏状态，影响了SDG 15.3的实现进程。地球大数据作为数据密集型科学范式的典型代表，为解决SDG 15.3的数据空缺提供了可能。文章围绕SDG 15.3基准确定和进展监测2个方向，介绍了实现SDG 15.3面临的主要挑战、地球大数据的潜力及已经开展的实践，并展望了地球大数据促进SDG 15.3实现的发展趋势。

关键词　土地退化零增长，地球大数据，参考基准，进展监测

DOI　10.16418/j.issn.1000-3045.20210705002

1 可持续发展目标与土地退化零增长

2015年9月，联合国大会通过了《变革我们的世界：2030年可持续发展议程》（以下简称《2030年可持续发展议程》），明确了17个可持续发展目标（SDGs）及169个具体目标，其中SDG 15.3明确包含了“努力建立一个不再出现土地退化的世界”的表述①。2015年10月，联合国防治荒漠化公约（UNCCD）第十二届缔约方大会（COP 12）正式通

*通信作者
资助项目：中国科学院战略性先导科技专项（A类）（XDA19090124）
修改稿收到日期：2021年8月6日

① https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E.

过了“土地退化零增长”（LDN）的科学概念，将其定义为“在一定时空尺度与生态系统范围内，保障生态系统功能与服务，及增强粮食安全的健康土地资源的数量与质量保持稳定或增加的一种状态”②，并将 LDN 采纳为 UNCCD《2018—2030 十年战略框架》的总体愿景目标③。自此，将 LDN 作为 SDG 15.3 2030 年的实现目标得到了全面接受与认可。

作为 SDG 15.3 的具体体现，LDN 愿景清晰，即通过避免土地退化、减少新的土地退化和恢复已退化土地 3 个层级的干预措施，建立土地恢复与退化间的平衡机制，进而维持全球健康和有生产力的土地资源不减少。然而，从定义也不难看出 LDN 不是简单的数量上的平衡，是具有时间和空间限定因素的概念，是兼顾各项生态系统服务水平、程度及粮食安全的土地平衡利用机制。因此，LDN 实现手段、可行性及其进展监测也面临较大质疑[2,3]。意识到这一问题的重要性，UNCCD 科学与政策联系平台（SPI）制定了 LDN 科学概念框架（LDN-SCF），其包含了愿景、参考基准、零增长机制、实现零增长和监测零增长 5 个模块，为理解与执行 LDN 提供了科学概念基础[4]。

从 LDN-SCF 可以看出，实现 LDN 需要系统的措施和行动：① 确定基准，开展土地状况和土地利用潜力的基础评估；② 以评估为依据，进行综合土地利用规划统筹协调粮食安全、生态服务、城乡建设和其他经济发展的需求；③ 通过制定政策和法规约束不合理用地、开展可持续土地管理、恢复退化的土地等干预行动，实现避免、减少乃至扭转土地退化；④ 通过监测和评估效果和进展，调整政策、规划和具体措施，进而实现土地退化与恢复的平衡（图 1）。

2 实现 SDG 15.3 的主要挑战及行动

作为实现 SDG 15.3 的主要抓手，LDN 执行涉及基线确定、土地利用规划、进展评估 3 个关键工作，其中退化土地（SDG 15.3.1）基线与动态监测是核心，不仅可以直接评估 LDN 进展情况，也能为土地利用规划提供信息支撑。LDN 可以理解为 2015—2030 年间的健康土地资源不再减少。SDG 15.3 报告基准年为 2015 年，其参考基线期是此前 5—10 年土地退化状况的均值。因此，掌握 2015 年前一段时间退化土地的分布、面积及退化程度进而确定 LDN 基线，并开展 LDN 进展评估是衡量 SDG 15.3 实现与否的基础。然而，无论是在全球尺度上还是国家尺度上，关于土地退化的分布及动态变化的认识远远未能达成一

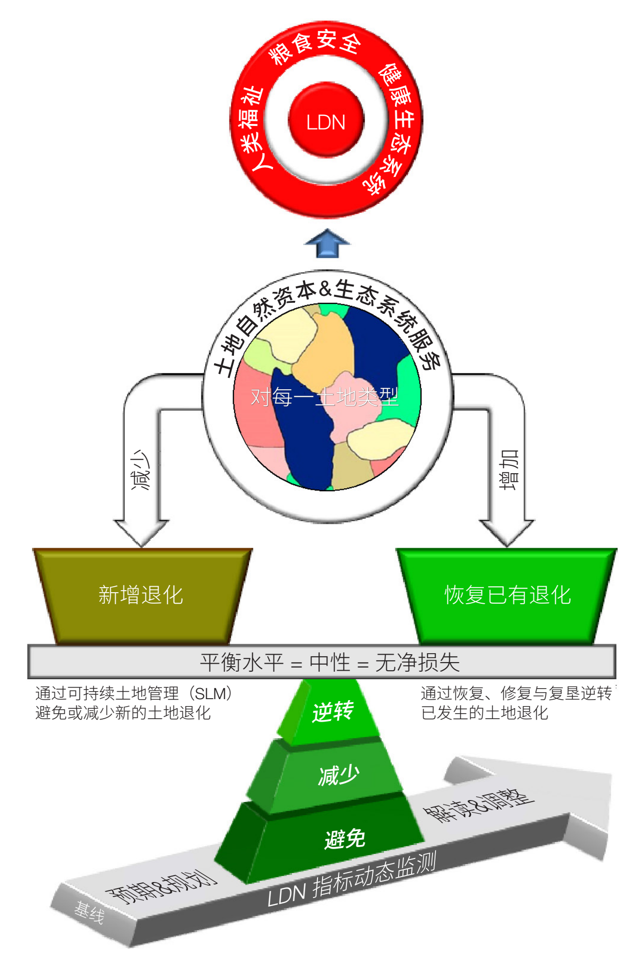


图 1　LDN科学概念框架

Figure 1　LDN Scientific Conceptual Framework

根据 Cowie 等[4]原作重新绘制

Redraw from work of Cowie et al.[4]

② UNCCD. https://www.unccd.int/sites/default/files/relevant-links/2017-03/Decision_3_COP_12_GM.pdf.

③ UNCCD.https://www.unccd.int/sites/default/files/inline-files/ICCD_COP%2813%29_L.18-1716078E_0.pdf.

致[5]。

2.1 SDG 15.3实现面临的主要挑战

（1）土地退化概念的复杂性。一般来说，土地退化包含各种形式的退化过程，从生物-物理-化学驱动因素来看，包括：风蚀、水蚀、盐渍化、冻融、化学污染、人为植被清除、外来物种入侵等。另外，土地退化是否应区分人类活动和自然过程也存在较大争议，而准确区分两者贡献往往存在较大困难。尽管存在上述分歧，各国普遍接受《联合国防治荒漠化公约》第一条名词术语中对土地退化的定义，即土地的生物或经济生产力和复杂性两方面的减少或丧失。包括雨养耕地、灌溉农田、牧场、草原、森林和林地各种用途的土地都可能发生退化，造成退化的原因为包括土地利用变化、人类活动和居住模式的变化等一种或多种压力和驱动因素相叠加的过程。UNCCD 同时定义了土地——陆地生物生产系统，包括土壤、植被、其他生物群落、生态和水文系统④。2005 年，《千年生态系统评估报告》从土地退化对生态系统服务影响的角度将土地退化定义为“生态系统可为人类提供的一个或几个服务功能的持续减少，既包括人类活动也包括自然因素”。强调“持续减少”是因为生态系统服务具有时间维度上的高波动性。《SDG 15.3.1 良好实践指南（2017）》通过设定基准年份区间、报告区间，强调退化的时间尺度和持续特性⑤。尽管如此，土地退化一词在特定情景下的应用往往还会因不确切、不一致而令人忧虑。例如，关于到底哪个生态系统属性发生了改变，退化与恢复发生在什么时间尺度，以及驱动因子（如放牧、火灾、利用方式转变等）包括哪些等往往缺乏清晰的定义。

（2）土地退化识别手段不确定性较大。土地退化识别手段的差异及不确定性是另一重要原因。① 专家经验法——这是最早用于开展全球退化土地识别的方法。通过划分评估单元、定义评价原则，然后邀请有经验的专家进行评估。最具代表性的工作为联合国环境规划署组织的全球土壤退化评估⑥。专家经验法具有综合性强且与专家对地面认知一致的特色，让该方法在复杂的土地退化评估中占有重要地位。然而，尺度粗、主观性强、可重复性差等不足决定该方法不适合于土地退化及进展监测。② 对地观测技术——以全覆盖、可重复、客观性强的特点，已成为土地退化监测的重要手段。通过土地覆盖及变化监测是早期一个识别退化的主要手段[6]。随着可用长时间全球覆盖遥感数据的出现，利用时间序列遥感数据动态开展土地退化监测的方法逐渐得到了发展，其中以植被指标（如植被覆盖指数、净初级生产力等）应用最为广泛[7-9]。然而，大尺度植被遥感指标具有高波动性的特征，这使得很多大尺度的监测结果争议较大，甚至无法科学解译进而不能有效发挥价值。为解决时间序列信号波动性的问题，一系列“标准化”校正技术，如降水利用效率[10]、残差趋势法[11]、改进降水利用效率（2dRUE）[12]得到了应用。然而，这些校正技术无论适用范围抑或基本假设仍存在一定争议。

（3）LDN监测方法体系欠缺。LDN 进展监测涉及相对于参考基准 2 个维度的监测，即评估周期内新增退化和恢复情况。退化情况指包括新增退化土地和原有退化土地退化程度增加的面积；恢复情况则指基准年退化土地退化程度减轻及转变为非退化土地的面积。值得指出的是，在开展 LDN 进展监测时需要特别注意 3 点：① LDN-SCF 中，恢复土地是严格对应于

④ https://www.unccd.int/sites/default/files/relevant-links/2017-01/UNCCD_Convention_ENG _0.pdf.

⑤ Good Practice Guidance SDG indicator15.3.1 (2017). https://catalogue.unccd.int/1531_Good_Practice_Guidance_SDG_Indicator_15.3.1_Version_1.0.pdf.

⑥ https://www.isric.org/projects/global-assessment-human-induced-soil-degradation-glasod.

退化土地的概念。非退化土地的生态系统服务功能的提升并不能作为恢复土地用以平衡新增退化土地以实现 LDN，因此 LDN 参考基准确定非常关键。② 恢复与退化平衡应该在同类土地类型之间开展。土地类型取决于土地生产潜力，以确保特有生态系统的保护和减少生态系统服务损失风险。恢复区域的自然资本应高于退化区域，因此用生产土地的恢复或补偿保护用地的退化是无效的。③ 退化与恢复之间的权衡不能单纯依赖面积指标，还要考虑幅度，同等幅度的退化与恢复才能平衡。不难看出，针对 SDG 15.3.1 的评估体系仅是 LDN 进展监测的一部分，迫切需要充分利用先进技术手段的优势，发展一套科学、可操作的 LDN 进展监测体系。

2.2 为实现 SDG 15.3 采取的行动

针对土地退化定义及评估体系不确定问题，联合国 SDGs 跨机构专家组（IAEG-SDGs）2017 年 11 月通过了 SDG 15.3.1 监测指标体系；依据联合国荒漠化公约关于土地退化的定义，确定了土地覆盖变化趋势、土地生产力变化趋势和碳存量（土壤碳）变化趋势 3 个用来识别土地退化与否的核心指标，将具有高度地域、地形特点的退化表征和过程相关指标留给了国家根据自身的特点来选择补充。UNCCD 通过《SDG 15.3.1 良好实践指南（2017）》对退化土地占总土地面积的比例，以及 3 个核心指标的定义、计算方法和推荐数据源提供了说明，并在全球范围内实施了《LDN自愿目标设定计划》⑦，为受影响缔约国提供了土地覆盖、土地生产力动态和土壤碳等开放的基础空间数据集、辅助分析工具，以帮助各个国家确认自己的 LDN 基线并提出 LDN 自愿目标。2021 年 3 月公布的《SDG 15.3.1 良好实践指南（2021）》，进一步改进了识别退化的指标计算方法指南，增加了对退化与恢复的判定和解译的说明⑧。截至 2021 年 3 月，已有 124 个国家承诺设立国家基线、制定自愿目标及开展实施行动。同期，国际对地观测组织（GEO）应 UNCCD 请求启动了“GEO LDN 倡议”⑨，以利用多源空间数据实现更好的 LDN 监测，进而为国家采取有效行动实现 LDN 提供支持，其支持的“面向 LDN 的土地利用规划”工具开发也于 2021 年 3 月份正式启动。在上述努力下，从“无数据、无方法”到“有数据、有方法”，SDG 15.3.1 指标分类等级已经从 2017 年的 Tier III 升级为 2019 年的 Tier I⑩。

3 地球大数据支撑 SDG 15.3 实践

除联合国牵头的行动外，许多国家及相关机构等也发起了利用大数据支撑 SDG 15.3 的具体行动。2018 年，中国科学院启动了战略性先导科技专项（A 类）“地球大数据科学工程”（CASEarth），利用地球大数据服务 SDGs 是该专项重大目标之一[13]。地球大数据是具有空间属性的地球领域大数据，其数据集包含海量、多样、多来源、多时相、非结构性的信息，不仅具有大数据的一般性质，同时具有很强的时空关联和物理关联[14]，为支撑、促进 SDGs 实现提供了新的解决框架。自 2019 年以来，CASEarth 已系统开展了利用地球大数据支撑 SDGs 监测评估的工作，从数据空缺、模型方法和决策支持 3 个角度为 SDGs 进展评估作出了重要贡献⑪。针对 LDN 这一 SDG 15.3 具体

⑦ UNCCD. Progress made in setting voluntary national targets in support of land degradation neutrality implementation. (2018-11-07). https://www.unccd.int/sites/default/files/sessions/documents/2018-12/ICCD_CRIC%2817%29_3-1818798E.pdf.

⑧ Good Practice Guidance SDG indicator15.3.1 (2021). https://www.unccd.int/sites/default/files/relevant-links/2021-03/Indicator_15.3.1_GPG_v2_29 Mar_Advanced-version.pdf.

⑨ http://earthobservations.org/geo_ldn.php.

⑩ Tier 分类用于表征各可持续发展指标监测评估方法和数据状态，分为 Tier I、Tier II 和 Tier III 3 类；其中，Tier I 为指标定义清晰、有明确的计算评估方法，兼具有效的监测评估数据；Tier II 为指标定义清晰、有明确的计算评估方法，但还缺乏监测评估数据；Tier III 为指标还没有国际上确定的方法或标准。

目标，CASEarth 主要有 3 个方面贡献。

（1）全球 LDN 基准及进展评估。SDGs 跨机构专家组采纳的全球 SDG 15.3.1 评估指标体系得到了广泛认可，LDN-SCF 及《SDG 15.3.1 良好实践指南（2017）》对评估的基准时间点等进行了规定，这为开展土地退化与恢复评估提供了相对明确界定。尽管有学者对该指标体系反映退化土地的有效性提出质疑，特别是土地生产力指标及其变化[15]；但该指标体系具有较强的可操作性，其结果在全球尺度上有较好的时空一致性，因此成为目前热点研究方向。然而，出于对结果不确定性和政治敏感性的考虑，一直以来土地覆盖、土地生产力和土壤碳这 3 个指标用于各国在国家尺度评估土地退化和报告 SDG15.3 进展的核心数据，并没有一个公开发布的基于这一指标体系的全球评估结果。意识到这一问题，中国科学院团队利用地球大数据开展了全球土地退化基准（2015 年）及动态跟踪（2018 年）评估[16]，生成了符合 LDN-SCF、全球一致可比的土地退化及动态评估结果（图 2）。相关结果展示了 2000 年以来全球土地退化与恢复的热点情况，可为 LDN 的执行提供重要支撑。值的指出的是，在 LDN-SCF 框架下，中国在 LDN 方面的进展较为突出，贡献了全球近 1/5 的净恢复面积，提前实现了土地退化零增长并呈持续向好态势。

（2）土地退化评估监测指标优化。LDN-SCF 明确了 SDG 15.3.1 在全球尺度上可利用土地覆盖、土地生产力和土壤碳 3 个子指标进行评估，并鼓励在区域尺度上引入更多本地化指标以提升精度。然而，即使针对最少的土地覆盖、土地生产力和土壤碳产品这 3 个指标，已有大尺度产品在满足土地退化评估上仍存在一定差距。为此，CASEarth 基于地球大数据主

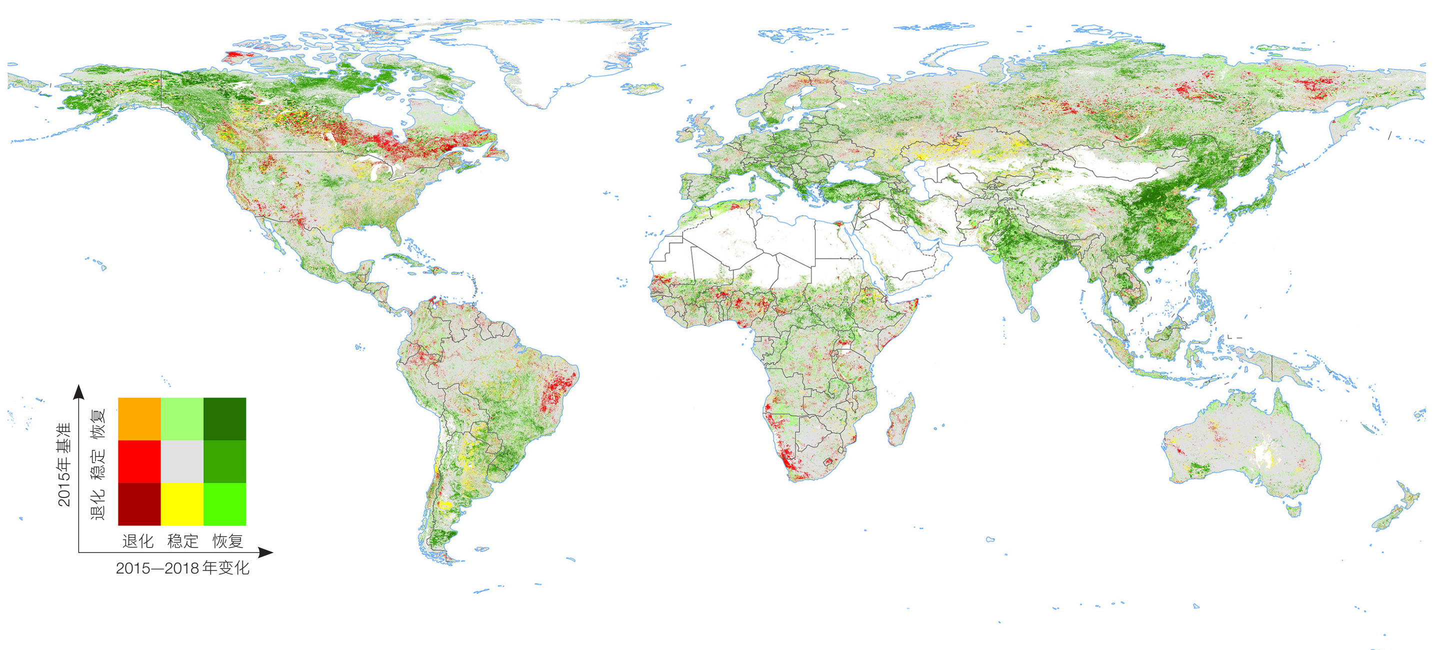


图 2　地球大数据支撑下全球土地退化基准（2015 年）及动态跟踪（2018 年）结果
Figure 2　Land degradation baseline (2015) and dynamic (2018) by CASEarth

⑪ CASEarth. Big Earth Data in Support of the Sustainable Development Goals (2019). (2019-09-01). http:// sdgs.casearth.cn/en/resources/report/202009/U020200916347650969596.pdf; CASEarth. Big Earth Data in Support of the Sustainable Development Goals (2020). (2020-09-01). https://www.fmprc.gov.cn/mfa_eng/topics_665678/2030kcxfzyc/ P020200927650108183958.pdf; UNEP. Measuring Progress: Environment and SDGs. (2021-05-22). https://www.unep.org/resources/publication/measuring-progress-environment-and-sdgs.

要开展了 3 个方面的监测指标优化实践。① 开展了联合光学与雷达数据的大尺度草原灌从化制图[17]。草地灌从化一般会导致土地生产力（NPP）的增加，但某些情况下这一现象被视作为土地退化的一种表现。草原中灌丛覆盖信息的定量提取可从土地覆盖角度上提供更为精细的信息，用于支撑土地退化评估。② 研发了基于绿度、覆盖度与生产力等多指标一致性分析的全球土地生产力动态产品，一定程度解决了单一指标不确定性及波动性过大等问题，可为全球及不同区域的土地生产力动态评估提供一个重要参考。③ 发展了大区域沙化土地土壤表层有机质（0—20 cm）高分辨率机器学习估算模型，解决了土壤有机质含量较低区域的大范围土壤碳准确估算的难题[18]，为沙化土地的土壤碳估算提供了重要参考。

*（3）基于 CASEarth Engine 的 SDG 15.3.1 进展评估工具。*发展基于云计算的 SDG 15.3.1 在线计算工具是地球大数据支撑 LDN 的又一重要贡献。该工具建立在 CASEarth Engine 平台基础上。CASEarth Engine 是中国科学院开发的地球大数据云计算平台，基于对象存储系统和云服务模式，实现 SDGs 数据的统一存储、管理与计算服务。SDG 15.3.1 进展评估工具通过对接 DataBox、EarthDataMiner 等多个数据计算引擎和数据环境，可为用户提供基于感兴趣区域的 SDG 15.3.1 单指标评估、综合评估，对能力相对落后国家的 SDG 15.3.1 监测评估具有重要意义。

4 地球大数据促进 SDG 15.3 展望

从开始恢复到效益显现的全生命周期需要较长时间，因此把土地退化程度限制在不危及实现 SDGs 程度内的窗口虽然仍然开放，但估计将在今后 10 年里关闭。只有紧急采取一致、有效的行动避免与减少土地退化和促进恢复已退化土地，才有可能完全实现所有 SDGs。

目前，数据及工具的空缺依旧是阻碍大多数国家 SDG 15.3 实现最为严峻的挑战。LDN-SCF 中参考基准、实现零增长中的土地、进展监测等都需要全覆盖、全周期、空间化且可重复的数据的支持。然而，从科学角度上来看，关于土地覆盖、土地生产力和土壤碳 3 个子指标反映土地退化和恢复的有效性均存在较大不确定性；从技术角度来看，全球、区域及国家等大尺度上可靠、好用的 LDN 空间公共产品仍严重缺乏。尽管上述不确定性存在，但关于联合对地观测数据、地面观测数据、公民数据及社交网络等大数据手段，利用人工智能技术有助于解决上述数据瓶颈的认识则得到了高度认同。

地球大数据在填补 SDG 15.3 中数据空缺方面已经凸显出较大的潜力，未来应进一步挖掘其价值提供更多（直接的与间接的）公共产品，以更好为 SDG 15.3 实现提供数据支撑。① 提升公共产品空间分辨率是重点方向之一，相对于 250 m 到 km 级产品，中高分辨率（10—30 m）的全球土地覆盖、土地生产力产品可为相关利益攸关者提供更好支持。② 提升现有产品的精细程度与精度及引入本地化的特征指标参与评估是另一重要方向。例如：在土地覆盖中考虑更多退化相关类型；发展优化的植被生产力动态指标；研发更为稳健的大尺度土壤有机碳估算方法及提发展针对特定退化形式（如水蚀、风蚀、盐渍化等）的新指标等。③ 要充分发挥公众科学手段的潜力，通过广泛的公众参与和反馈，提升 SDG 15.3 公共产品的可靠性。

总体来说，鉴于土地退化过程复杂性、定义不确定性及评估方法差异的影响，不同国家及地区可充分利用地球大数据的优势，在全球框架体系的基础上，结合本地化的指标体系与先验知识，确定各方自行的 SDG 15.3 参考基准并实施进展评估，从而为实现 SDG 15.3 土地退化零增长提供属地化科技支撑。

参考文献

1 Lal R, Safriel U, Boer B. Zero Net Land Degradation: A New Sustainable Development Goal for Rio+20. Bonn: United Nations Convention to Combat Desertification, 2012.

2 Safriel U. Land Degradation Neutrality (LDN) in drylands and beyond—Where has it come from and where does it go. Silva Fennica, 2017, 51(1B): 20-24.

3 Akhtar-Schuster M, Stringer L C, Erlewein A, et al. Unpacking the concept of land degradation neutrality and addressing its operation through the Rio Conventions. Journal of Environmental Management, 2017, 195: 4-15.

4 Cowie A L, Orr B J, Sanchez V M C, et al. Land in balance: The scientific conceptual framework for land degradation neutrality. Environmental Science & Policy, 2018, 79: 25-35.

5 Gibbs H K, Salmon J M. Mapping the world's degraded lands. Applied geography, 2015, 57: 12-21.

6 Diouf A, Lambin E F. Monitoring land-cover changes in semi-arid regions: Remote sensing data and field observations in the Ferlo, Senegal. Journal of Arid Environments, 2001, 48(2): 129-148.

7 Briske D D, Fuhlendorf S D, Smeins F E. Vegetation dynamics on rangelands: A critique of the current paradigms. Journal of Applied Ecology, 2003: 40(4): 601-614.

8 Bai Z G, Dent D L, Olsson L, et al. Proxy global assessment of land degradation. Soil Use and Management, 2008, 24(3): 223-234.

9 Fensholt R, Rasmussen K, Nielsen T T, et al. Evaluation of earth observation based long term vegetation trends—Intercomparing NDVI time series trend analysis consistency of Sahel from AVHRR GIMMS, Terra MODIS and SPOT VGT data. Remote Sensing of Environment, 2009, 113(9): 1886-1898.

10 Prince S D, de Colstoun E B, Kravitz L L. Evidence from rain-use efficiencies does not indicate extensive Sahelian desertification. Global Change Biology, 1998, 4(4): 359-374.

11 Wessels K J, Prince S D, Malherbe J, et al. Can human-induced land degradation be distinguished from the effects of rainfall variability? A case study in South Africa. Journal of Arid Environments, 2007, 68(2): 271-297.

12 del Barrio G, Puigdefabregas J, Sanjuan M E, et al. Assessment and monitoring of land condition in the Iberian Peninsula, 1989–2000. Remote Sensing of Environment, 2010, 114(8): 1817-1832.

13 郭华东. 地球大数据科学工程. 中国科学院院刊, 2018, 33(8): 818-824.

14 郭华东, 梁栋, 陈方, 等. 地球大数据促进联合国可持续发展目标实现. 中国科学院院刊, 2021, 36(8): 874-884.

15 Prince S D. Challenges for remote sensing of the Sustainable Development Goal SDG 15.3.1 productivity indicator. Remote Sensing of Environment, 2019, 234: 111428.

16 Guo H D. Big Earth Data in Support of the Sustainable Development Goals (2019). Beijing: Sciences Press, 2021.

17 邵京, 李晓松, 杨珺婷, 等. 光学与雷达遥感协同的大尺度草地灌丛化监测研究. 干旱区资源与环境, 2021, 35(2): 130-135.

18 Yang J T, Li X S, Wang B, et al. High spatial resolution topsoil organic matter content mapping across desertified land in northern China. Frontiers of Environmental Science & Engineering, 2021, 9: 668912.

Harnessing Big Earth Data to Facilitate Land Degradation Neutrality Goals—Practices and Prospects

LI Xiaosong[1,2*] LU Qi[3,4] JIA Xiaoxia[5]

（1 International Research Center of Big Data for Sustainable Development Goals, Beijing 100094, China;

2 Aerospace Information Research Institute, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100094, China;

3 Institute of Desertification Studies, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China;

4 Experimental Center of Desert Forestry, Chinese Academy of Forestry, Bayannur 015200, China;

5 United Nations Convention to Combat Desertification, Bonn 57173, Germany）

Abstract In 2015, the United Nations adopted the *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*, in which land degradation neutrality (LDN) is one of the important targets of the Sustainable Development Goal (SDG 15.3). However, due to varies indicative symptoms of land degradation in different climatic/geographical zones and land use types, the complexity of factors affecting land degradation or improvement, and the limits of spatial and temporal scope to define land degradation, for a long time, there was lack of common accepted methodology to identify land degradation, and short of key data set to establish reference baselines, and measure progress of SDG 15.3, which hinders the realization of SDG 15.3 by 2030. As a typical representative of a data-intensive scientific paradigm, Big Earth Data provides the possibility to solve this data gap. Focusing on two important aspects of SDG 15.3 reporting, namely baseline determination and progress monitoring, this article introduces the key challenges we faced, the potential of Big Earth Data and the practices we have taken. Finally, the prospects for harnessing Big Earth Data to facilitate SDG 15.3 in the future are outlined.

Keywords land degradation neutrality (LDN), Big Earth Data, reference baseline, progress monitoring



李晓松 中国科学院空天信息创新研究院研究员。国际对地观测组织土地退化零增长倡议工作组成员、联合国环境规划署可持续发展目标进展评估专家组成员、中国土地退化零增长自愿目标设定工作组成员。主要从事土地退化遥感监测评估研究，在稀疏植被参数提取、土地退化评估等方面取得了一系列成果，发表文章70余篇。

E-mail: lixs@aircas.ac.cn

LI Xiaosong Professor of Aerospace Information Research Institute (AIR), Chinese Academy of Sciences (CAS), Member of GEO-LDN Initiative, Expert Committee of UNEP SDGs Progress Measuring, Committee of LDN-TSP in China. He specializes in remote sensing science and its applications on land degradation, and has a series of achievements in sparse vegetation information retrevial, and land degradation assessment. He has published more than 70 papers.

E-mail: lixs@aircas.ac.cn

■责任编辑：张帆

*Corresponding author